

PRINTER, DRIVING METHOD THEREFOR, AND METHOD FOR DECIDING INCORRECT USE OF PRINTING MEDIUM**Publication Number:** 2000-094784 (JP 2000094784 A) , April 04, 2000**Inventors:**

- YAMAGUCHI NAOTO

Applicants

- SEIKO EPSON CORP

Application Number: 10-267125 (JP 98267125) , September 21, 1998**International Class:**

- B41J-025/308
- B41J-029/38

Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a printer and a driving method therefor in which print throughput can be enhanced for both single and double print media, and a method for deciding incorrect use of printing medium conveniently. **SOLUTION:** A printer 11 having a platen gap adjusting means 14 is provided with a nonvolatile memory 13 for storing a plurality of sizes of platen gap in correspondence with medium information M. More specifically, in a printer 11 for printing a gathering type double printing medium (bankbook) under spread state, medium information on one or both sides of a gathering type printing medium under each spread state is employed and the thickness of medium on the other side of a spread printing medium is acquired based on the measurement of medium thickness on one side of the spread printing medium without requiring actual measurement.

COPYRIGHT: (C)2000,JPO

JAPIO

© 2005 Japan Patent Information Organization. All rights reserved.

Dialog® File Number 347 Accession Number 6509067

(19)日本国特許庁 (JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開2000-94784

(P2000-94784A)

(43)公開日 平成12年4月4日(2000.4.4)

(51)Int.Cl.⁷
B 41 J 25/308
29/38

識別記号

F I
B 41 J 25/30
29/38テマコト^{*}(参考)
G 2 C 0 6 1
Z 2 C 0 6 4

審査請求 有 請求項の数13 O L (全 18 頁)

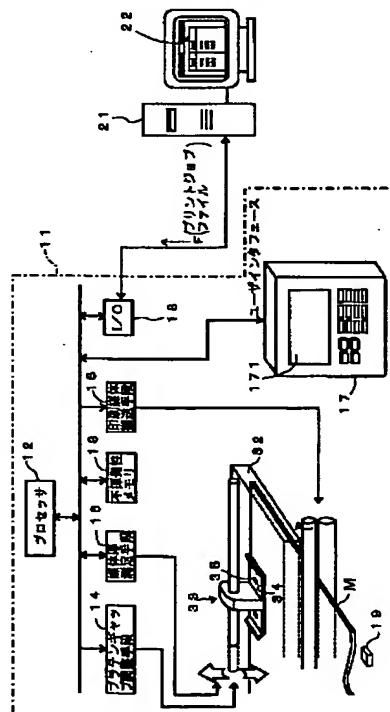
(21)出願番号 特願平10-267125
(22)出願日 平成10年9月21日(1998.9.21)(71)出願人 000002369
セイコーエプソン株式会社
東京都新宿区西新宿2丁目4番1号
(72)発明者 山口 尚登
長野県諏訪市大和3丁目3番5号 セイコ
ーエプソン株式会社内
(74)代理人 100093388
弁理士 鈴木 喜三郎 (外4名)
Fターム(参考) 20061 AP01 AQ01 AQ05 AS03 BB10
HH01 HH07 HH08 HJ02 HJ05
HJ10 HK05 HK07 HK11 HN04
HN06 HN27
20064 CC04 CC05 CC08 CC11 DD09
DD10 DD17 FF06

(54)【発明の名称】 プリンタ、プリンタの駆動方法および印刷媒体の不正使用判定方法

(57)【要約】

【課題】 印刷媒体が単葉のものであっても、複葉のものであっても、印刷のスループットを向上させることができるプリンタ、プリンタの駆動方法を提供し、また印刷媒体の不正使用を簡易に判定することができる印刷媒体の不正使用判定方法を提供する。

【解決手段】 本発明のプリンタ11は、プラテンギャップ調整手段14を有するプリンタ11において、プラテンギャップの大きさを媒体情報Mに対応して複数記憶する不揮発性メモリ13を有する。特に、複葉からなる帳合式印刷媒体(通帳B)を、見開き状態で印刷するプリンタ11では、媒体情報が、帳合式印刷媒体の、各見開き状態における一方側または両側の媒体情報であり、見開き一方側の実測媒体厚に基づき、見開き他方側の媒体厚を実測することなく取得する。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 プラテンギャップ調整手段を有するプリンタにおいて、

プラテンギャップの大きさを媒体情報に対応して複数記憶する不揮発性メモリを有することを特徴とするプリンタ。

【請求項2】 単葉からなる印刷媒体を印刷するプリンタであって、

前記媒体情報が、前記印刷媒体の単葉情報であることを特徴とする請求項1に記載のプリンタ。

【請求項3】 複葉からなる帳合式印刷媒体を、見開き状態で印刷するプリンタであって、

前記媒体情報が、前記帳合式印刷媒体の、各見開き状態における一方側または両側の媒体情報をあることを特徴とする請求項1に記載のプリンタ。

【請求項4】 前記媒体情報が1種類または複数種類の印刷媒体についての媒体情報をあることを特徴とする請求項3に記載のプリンタ。

【請求項5】 前記印刷媒体に書き込まれた媒体情報を読み取ることで、またはユーザにユーザインターフェースを介して媒体情報を入力させることで、当該媒体情報を取得する媒体情報取得手段、および、前記媒体情報取得手段により取得した媒体情報を対応するプラテンギャップを、前記不揮発性メモリを参照して決定する手段、を有することを特徴とする請求項1～4の何れかに記載のプリンタ。

【請求項6】 前記媒体厚情報を実測により取得する媒体厚測定手段、および、

前記媒体厚測定手段により取得した媒体厚から、前記帳合式印刷媒体の見開き面ナンバを、前記不揮発性メモリを参照して決定する手段、を有することを特徴とする請求項3～5の何れかに記載のプリンタ。

【請求項7】 プラテンギャップ調整手段、

プラテンギャップを媒体情報に対応して複数記憶する不揮発性メモリ、および、

前記印刷媒体の媒体情報を取得する媒体情報取得手段、を有する、単葉からなる印刷媒体を印刷するプリンタの駆動方法において、

(1-a) 前記媒体情報取得手段により印刷媒体の媒体情報を取得する手段、

(1-b) 前記媒体情報取得手段により取得された媒体情報を対応するプラテンギャップの大きさを、前記不揮発性メモリを参照して決定する手段、

(1-c) 前記プラテンギャップ調整手段により、プラテンギャップを、前記(1-b)のステップで決定された大きさに調整する手段、

(1-d) 前記印刷媒体を初期位置にフィードする手段、を含むことを特徴とするプリンタの駆動方法。

【請求項8】 前記(1-d)のステップにおいて、プラテンギャップをステップ(1-a)で決定された大きさ

さ、またはこれに近い大きさにして前記印刷媒体を初期位置にフィードすることを特徴とする請求項7に記載のプリンタの駆動方法。

【請求項9】 前記(1-a)のステップにおける媒体情報の取得が、

前記印刷媒体に書き込まれた媒体情報を読み取ること、または、

ユーザにユーザインターフェースを介して媒体情報を入力させること、により行われることを特徴とする請求項7または8に記載のプリンタの駆動方法。

【請求項10】 プラテンギャップ調整手段、
プラテンギャップを媒体情報に対応して複数記憶する不揮発性メモリ、および、
前記印刷媒体の媒体厚を実測する媒体厚取得手段、を有する、複葉からなる帳合式印刷媒体を印刷するプリンタの駆動方法において、

(2-a) 前記印刷媒体を見開き状態における先端頁側の媒体厚測定のための位置にフィードするステップ、

(2-b) 前記媒体厚取得手段により前記先端頁側の媒体厚を実測するステップ、

(2-c) 前記プラテンギャップ調整手段により、プラテンギャップを、前記(2-b)のステップにおいて実測した大きさに基づいて調整するステップ、

(2-d) 前記後端頁側を印刷するに際してのプラテンギャップの大きさを、前記印刷媒体の前記先端頁側の媒体厚を基に、前記不揮発性メモリを参照して決定するステップ、

(2-e) 前記印刷媒体を後端頁側印刷のための初期位置にフィードするステップ、

(2-f) 前記プラテンギャップ調整手段により、プラテンギャップを、前記(2-d)のステップで決定された大きさに調整するステップ、を含むことを特徴とするプリンタの駆動方法。

【請求項11】 前記(2-a)のステップにおいて、
プラテンギャップを最大にして前記印刷媒体を先端頁側の媒体厚測定のための位置にフィードし、
前記(2-e)のステップにおいて、プラテンギャップを前記(2-d)のステップで決定された大きさ、またはこれに近い大きさにして前記印刷媒体を後端頁側印刷のための初期位置にフィードする、ことを特徴とする請求項10に記載のプリンタの駆動方法。

【請求項12】 前記媒体情報が1種類または複数種類の印刷媒体についての媒体情報をあることを特徴とする請求項10または11に記載のプリンタの駆動方法。

【請求項13】 プラテンギャップ調整手段、
プラテンギャップを媒体情報に対応して複数記憶する不揮発性メモリ、および、
前記印刷媒体の媒体厚を実測する媒体厚測定手段、を有する、複葉からなる帳合式印刷媒体を印刷するプリンタに適用される印刷媒体の不正判定方法において、

(3-a) 前記印刷媒体を見開き状態における先端頁側の媒体厚測定のための位置にフィードするステップ、

(3-b) 前記媒体厚測定手段により前記先端頁側の媒体厚を実測するステップ、

(3-c) 前記媒体厚測定手段により実測された、前記先端頁側の媒体厚から、見開き状態における後端頁側の媒体厚を、前記不揮発性メモリを参照して予測するステップ、

(3-d) 前記印刷媒体を後端頁側の媒体厚測定のための位置にフィードするステップ、

(3-e) 前記媒体厚測定手段により前記後端頁側の媒体厚を実測するステップ、

(3-f) (3-e)において実測した媒体厚と、(3-c)において予測した媒体厚とを比較するステップ、

(3-g) (3-f)における媒体厚の比較において、誤差が所定の閾値を超えたときに前記印刷媒体が不正であると判定する、ことを特徴とする印刷媒体の不正使用判定方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、プラテンギャップ調整手段を有するプリンタおよびプリンタの駆動方法、ならびに印刷媒体の不正使用判定方法に関し、具体的には、印刷媒体ごとに行われる、印刷開始前のプリントヘッドの退避や、媒体厚の実測を極力省略することで、印刷のスループットを向上させることができる上記プリンタおよびプリンタの駆動方法、あるいは不正な通帳についての記帳が上記記帳用プリンタ等により行われたときに、印刷媒体の不正使用を簡易に判定する上記不正使用判定方法に関する。

【0002】

【従来の技術】汎用プリンタには、種々の厚さの印刷媒体に対応できるように、プラテンギャップを、印刷媒体の厚さに応じて調整できるものがある。従来のこの種のプリンタの構成を図11((A)は全体概要図、(B)はキャリッジ近傍の部分図)に示し、その典型的な動作を図12のフローチャートにより説明する。まず、プロセッサ81が、たとえば図示しない外部装置から、プリントジョブファイルFを受け取ると、プラテンギャップ調整手段82は、媒体厚が厚い場合を考慮し、プリントヘッド94(キャリッジ91に取り付けられている)をプラテンギャップPG(すなわち、プラテン95とプリントヘッド94との距離)が最大となる安全位置まで退避させ(S101)、この後、媒体搬送手段83は印刷媒体Mの搬送を開始し(S102)、先端エッジ検出センサ92が印刷媒体Mの先端エッジを検出すると、媒体搬送手段83は印刷媒体Mの搬送を停止し(S103)、媒体厚測定手段84が媒体厚を実測する(S104)。

【0003】なお、一般には、先端エッジ検出センサ9

2は、キャリッジ91の先端に取り付けられたホルダ93に設けられた光学センサである。媒体厚測定手段84は、先端エッジ検出センサ92が、媒体厚を正確に測定する必要がある。媒体厚測定手段84は、ホルダ93を印刷媒体Mに押接することで媒体厚を測定する機構を持ち、ホルダ93の先端面全体が印刷媒体Mに接していないと、測定誤差が大きくなる。このことから、S104のステップにおける媒体厚の測定に際して、媒体搬送手段83は、印刷媒体Mをさらに所定距離だけ前進させ、媒体厚実測後に所定距離だけ印刷媒体Mを後退させる。プラテンギャップ調整手段82は、プラテンギャップPGが、S104のステップで媒体厚測定手段84が実測した媒体厚に対応する大きさとなるように、その調整を行う(S105)。そして、媒体搬送手段83は、印刷媒体Mを所定位置に搬送し、印刷が行われる(S106)。

【0004】また、特殊用途のプリンタとして、たとえば、金融機関の店舗等に設置される、記帳用プリンタ(貯金通帳等に入出金の履歴を印刷するためのプリンタ)がある。この種のプリンタは、通帳を見開き状態で印刷できるように構成されるものであり、その構成は基本的に図11に示したものと同じである。また、この種のプリンタでは、図13のフローチャートに示すように、まず見開き先端頁側に印刷データがあるか否かを判断し(S200)、印刷データがあるときには、図12のS101~S106と同様のステップが実行される。すなわち、プリントヘッドのプラテンギャップ最大位置までの退避(S201)、通帳の所定位置(プラテンギャップ実測位置)への搬送開始(S202)、先端エッジ検出による通帳の搬送停止(S203)、先端頁側の媒体厚の実測(S204)、プラテンギャップの調整(S205)、通帳の所定位置への搬送/先端頁側の印刷(S206)が行われる。

【0005】先端頁側に印刷データが終了したとき、または先端頁側に印刷データがないとき(S200)には、後端頁側に印刷データがあるか否かが判断され(S207)、後端頁側について、プリントヘッドのプラテンギャップ最大位置までの退避(S208)、通帳の所定位置(プラテンギャップ実測位置)への搬送開始(S209)、先端頁側の先端エッジ検出による通帳の搬送停止(S210)、先端頁側の媒体厚の実測(S211)、プラテンギャップの調整(S212)、通帳の所定位置への搬送および後端頁側の印刷(S213)が行われる。後端頁側の印刷が終了したとき、または後端頁側に印刷データがないとき(S207)には、通帳は排出される(S214)。

【0006】

【発明が解決しようとする課題】図12で説明した汎用プリンタでは、S101のステップにおいて、プリントヘッドをプラテンギャップが最大となる位置まで退避さ

せている理由は、前述したように、印刷媒体が厚い場合を考慮し、紙詰まり等のトラブルを回避するためである。しかし、連続して同一仕様の印刷媒体の印刷を行う場合において、すでに印刷媒体の媒体厚がわかっているときでも、各印刷媒体について上記S101のステップ（プリントヘッドの退避）は実行される。また、先端エッジ検出センサ92が印刷媒体Mの先端エッジを検出し、媒体搬送手段83が印刷媒体Mの搬送を停止するステップ（S103）、媒体厚測定手段83が媒体厚を実測するステップ（S104）、および印刷媒体Mを所定位置まで後退させる動作は、媒体厚を実測するために必須である。

【0007】しかし、連続して同一仕様の印刷媒体にプリントを行う場合において、最初（1枚目）の印刷媒体について、媒体厚を実測したにもかかわらず、2枚目以降の印刷媒体についても、重複して媒体厚を実測すること（すなわち、重複した上記ステップS103、S104等の実行）は、印刷のスループット向上の観点から好ましくない。

【0008】上記の汎用プリンタにおいて、1つのプリントジョブを実行する場合に、最初（1枚目）の印刷媒体についてのみ媒体厚を実測し、2枚目以降の印刷媒体については媒体厚を実測せずに、最初の印刷媒体について実測した媒体厚を用いてプラテンギャップを調整することも考えられる。しかし、最初の媒体厚の実測に誤差が生じると、最初の印刷媒体の印刷に際してはもちろん、2枚目以降の印刷媒体の印刷に際してもプラテンギャップの調整が不正確となる。

【0009】また、図13で説明した記帳用プリンタでも、媒体厚が厚い場合を考慮して、印刷媒体の先端頁側および後端頁側の印刷に際して、図12で説明した汎用プリンタと同様、プリントヘッドのプラテンギャップ最大位置までの退避は、先端頁側および後端頁側それぞれについて行っており（S201、S210）、図11、図12で説明した汎用プリンタにおけると同様、印刷のスループット向上の観点からの問題があった。

【0010】加えて、印刷媒体のなかには、部分的に厚みが異なるもの（たとえば、一部にテープが貼着されているものや、一部が折り曲げられているもの）がある。このため、上記の従来プリンタでは、本来の媒体厚とされるべきではない厚み部分が、媒体厚として測定されてしまい、プラテンギャップが不正確なまま、印刷がされてしまうこともある。

【0011】本発明の目的は、上記汎用プリンタ等、単葉からなる印刷媒体を印刷するプリンタにおいて、印刷媒体ごとに行われる、印刷開始前のプリントヘッドの退避や、媒体厚の実測を極力省略することで、印刷のスループットを向上させることである。

【0012】本発明の他の目的は、上記記帳用プリンタ等、複葉からなる帳合式印刷媒体を、見開き状態で印

刷するプリンタにおいて、印刷媒体の先端頁側および後端頁側についてそれぞれ行われる、印刷開始前のプリントヘッドの退避や、媒体厚の実測を極力省略することで、印刷のスループットを向上させることである。

【0013】本発明のさらに他の目的は、不正な通帳の記帳が上記記帳用プリンタ等により行われたときに、印刷媒体の不正使用を簡易に判定することである。

【0014】

【課題を解決するための手段】従来のプリンタでは、印刷媒体の媒体厚は、印刷のスループット向上の観点からは、さほど重要視されていない。発明者はこの点に着目し、媒体厚（あるいは、プラテンギャップ）をプリンタに記憶させておけば、印刷開始から印刷終了に至る一連の処理におけるステップ数を少なくでき、結果として印刷のスループットを向上できる、との知見を得て本発明をなすに至った。

【0015】すなわち、本発明のプリンタは、プラテンギャップ調整手段を有するプリンタにおいて、プラテンギャップの大きさを媒体情報に対応して複数記憶する不揮発性メモリを有することを特徴とする。本発明において、「プラテンギャップ」とは、プリントヘッドのプラテンとの距離を意味する。プラテンギャップ調整手段は、印刷媒体の厚さに応じてプラテンギャップを調整することができる。また、本発明において、「プリントヘッド」は、広義に解釈され、インクジェット式プリンタやドットインパクト式プリンタにおけるプリントヘッドを含むことはもちろん、レーザプリンタにおける感光ドラムも含む。

【0016】プラテンギャップは、媒体情報に対応して複数記憶されるが、記憶形態は、通常、テーブルである。ただし、複葉からなる帳合式印刷媒体では、プラテンギャップは、ある頁の媒体厚から他の頁の媒体厚を算出する演算式の形態で記憶されていてもよい。不揮発性メモリへの媒体情報の書き込みは、ユーザがユーザインターフェースを介して行うこともできる。ここで、たとえばプリンタが、金融機関の事業所等に設置された通帳記帳用プリンタである場合においては、ユーザは金融機関である。なお、このユーザインターフェースは、プリンタ自体に設けることもできるし、プリンタ外部の装置（たとえば、プリンタに接続されたコンピュータ）に設けることもできる。

【0017】本発明のプリンタが、単葉からなる印刷媒体を印刷するものである場合には、媒体情報は「単葉情報」であり、この単葉情報は典型的には、「官製はがき」、「通常コピー用紙」等の印刷媒体の種類についての情報、あるいは印刷媒体の厚さ自体についての情報である。

【0018】当該印刷媒体の媒体厚が予め分かっていれば（すなわち、プリンタが媒体厚を予め知っていれば）、プラテンギャップ調整手段により、プラテンギャ

ップを、媒体厚の実測なしに印刷媒体の媒体厚に調整できる。すなわち、印刷媒体の媒体厚を実測するステップ、プラテンギャップを最大にするステップ（印刷媒体の詰まり防止等のために安全を考慮して行われる）を省くことができるので、印刷のスループットを向上させることができるのである。たとえば、コンビニエンスストア等の店舗等において使用されているプリンタ（たとえば、印刷媒体として、単票の帳票のような、通常のプランク用紙以外の用紙が使用されるプリンタ）に本発明を適用すると効果的である。印刷媒体が帳票等である場合には、帳票等に、媒体厚の情報を予め書き込んでおいても、印刷媒体の取り扱いの上で問題が生じることはない。なお、単葉の印刷媒体には、封筒等の袋状印刷媒体が含まれるし、閉じた状態の帳合式印刷媒体も含まれる。

【0019】本発明のプリンタが、前述した通帳のような、複葉からなる帳合式印刷媒体を、見開き状態で印刷するものである場合にも、各見開き状態における両側（すなわち、先端頁側および後端頁側）の媒体厚が予め分かっていれば、後述するように、先端頁側についてのみ媒体厚を実測するだけで（すなわち、後端頁側について、媒体厚を実測することなく）、後端頁側のプラテンギャップを最適な大きさに調整できる。したがって、この場合にも印刷のスループットを向上させることができる。

【0020】本発明のプリンタには、媒体情報取得手段を設けることができる。媒体情報は、印刷媒体の記載から直接読み取ることができる。印刷媒体が単葉である場合、前述したように媒体情報は「官製はがき」、「通常コピー用紙」等、印刷媒体の種類であることもあるし、印刷媒体の厚さ自体であることもある。媒体情報は、印刷媒体にバーコード、磁気コード等の形で書き込まれていることもある。この場合には、媒体情報取得手段はバーコードリーダや、磁気コードリーダである。印刷媒体が帳合式の場合、媒体情報には、各頁に記載されるバーコード、頁ナンバ等を含むことができる。

【0021】また、媒体情報は、ユーザインタフェース（プリンタ自体に設けることもできるし、または外部装置に設けることもできる）を介してユーザにより入力されることもある。この場合には、媒体情報取得手段は、当該ユーザインタフェースである。さらに、媒体情報が媒体厚である場合には、当該媒体厚を実測することもでき、この場合には、媒体情報取得手段は媒体厚測定手段である。

【0022】単葉の印刷媒体を印刷する場合、または見開き式印刷媒体の後端頁側を印刷する場合においては、媒体情報取得手段により取得した媒体情報に対応するプラテンギャップの大きさは、不揮発性メモリを参照して決定される。このプラテンギャップの大きさ決定は、通常プリンタに設けられた処理装置（プロセッサ）が行う。

【0023】本発明のプリンタでは、上記したように印刷のスループットを向上させるために用いられる他、通帳等の印刷媒体が正当であるか否かを判定するためにも用いられる。この場合には、不揮発性メモリには、印刷媒体の媒体厚が記憶され、通常、プリンタの制御を行うプロセッサが、媒体厚測定手段により実測された媒体厚と、不揮発性メモリに記憶された媒体厚とを比較することで、前記印刷媒体が正当であるか否かの判定を行う。これにより、たとえは途中頁が破り取られた通帳の記帳が行われた場合、当該通帳は不正と判断される。

【0024】単葉からなる印刷媒体を印刷するプリンタに適用される、本発明のプリンタの駆動方法では、プリンタは、プラテンギャップ調整手段、プラテンギャップを媒体情報に対応して複数記憶する不揮発性メモリ、および前記印刷媒体の媒体情報を取得する媒体情報取得手段を有しており、その実行ステップは、（1-a）前記媒体情報取得手段により印刷媒体の媒体情報を取得するステップ、（1-b）前記媒体情報取得手段により取得された媒体情報に対応するプラテンギャップの大きさを、前記不揮発性メモリを参照して決定するステップ、（1-c）前記プラテンギャップ調整手段により、プラテンギャップを、前記（1-b）のステップで決定された大きさに調整するステップ、（1-d）前記印刷媒体を初期位置にフィードするステップ、を含んでいる。

【0025】通常、（1-d）のステップにおいて、プラテンギャップを（1-a）のステップで決定された大きさ、またはこれに近い大きさにして前記印刷媒体を初期位置にフィードすることができる。

【0026】また、複葉からなる帳合式印刷媒体を印刷するプリンタに適用される、本発明のプリンタの駆動方法では、プリンタは、プラテンギャップを媒体情報に対応して複数記憶する不揮発性メモリ、および前記印刷媒体の媒体厚を実測する媒体厚取得手段を有しており、その実行ステップは、（2-a）前記印刷媒体を見開き状態における先端頁側の媒体厚測定のための位置にフィードするステップ、（2-b）前記媒体厚取得手段により前記先端頁側の媒体厚を実測するステップ、（2-c）前記プラテンギャップ調整手段により、プラテンギャップを、前記（2-b）のステップにおいて実測した大きさに基づいて調整するステップ、（2-d）前記後端頁側を印刷するに際してのプラテンギャップの大きさを、前記印刷媒体の前記先端頁側の媒体厚を基に、前記不揮発性メモリを参照して決定するステップ、（2-e）前記印刷媒体を後端頁側印刷のための初期位置にフィードするステップ、（2-f）前記プラテンギャップ調整手段により、プラテンギャップを、前記（2-d）のステップで決定された大きさに調整するステップ、を含んでいる。

【0027】通常、（2-a）のステップにおいて、前記印刷媒体は、プラテンギャップが最大とされた状態で

先端面側の媒体厚測定のための位置にフィードされる。また、(2-f)のステップにおいて、前記印刷媒体は、プラテンギャップが前記(2-d)のステップで決定された大きさ、またはこれに近い大きさにされた状態で、後端面側印刷のための初期位置にフィードされる。

【0028】なお、前記媒体情報は、1種類または複数種類の印刷媒体についての媒体情報であってもよい。

【0029】本発明の印刷媒体の不正使用判定方法は、プラテンギャップ調整手段、プラテンギャップを媒体情報に対応して複数記憶する不揮発性メモリ、および前記印刷媒体の媒体厚を実測する媒体厚測定手段を有する、複葉からなる帳合式印刷媒体を印刷するプリンタに適用される印刷媒体の不正判定方法において、(3-a)前記印刷媒体を見開き状態における先端面側の媒体厚測定のための位置にフィードするステップ、(3-b)前記媒体厚測定手段により前記先端面側の媒体厚を実測するステップ、(3-c)前記媒体厚測定手段により実測された、前記先端面側の媒体厚から、見開き状態における後端面側の媒体厚を、前記不揮発性メモリを参照して予測するステップ、(3-d)前記印刷媒体を後端面側の媒体厚測定のための位置にフィードするステップ、

(3-e)前記媒体厚測定手段により前記後端面側の媒体厚を実測するステップ、(3-f)(3-e)において実測した媒体厚と、(3-c)において予測した媒体厚とを比較するステップ、(3-g)(3-f)における媒体厚の比較において、誤差が所定の閾値を超えたときに前記印刷媒体が不正であると判定する、ことを特徴とする。

【0030】

【発明の実施の形態】図1は、本発明の実施例に用いるプリンタの説明図（機能ブロックを含む）である。本実施例では、プリンタ11は、プロセッサ12、不揮発性メモリ13、プラテンギャップ調整手段14、印刷媒体搬送手段15、媒体厚測定手段16、ユーザインタフェース17、入出力インタフェース18を有している。また、図2は、プラテンギャップ調整手段14および媒体厚測定手段16の機構部分の拡大説明図である。

【0031】プロセッサ12は、プリンタ11の全体的な制御を行うとともに、入出力インタフェース18を介して外部装置（図1では、コンピュータ21）とのアクセスを行うことができる。不揮発性メモリ13には、プラテンギャップ（以下、不揮発性メモリ13に記憶されたプラテンギャップの値を「プラテンギャップ値」と言う）が媒体情報に対応して複数記憶されている（図3および図6参照）。不揮発性メモリ13は、CMOSトランジスタ等からなる書き込み／読み出しが可能な記憶媒体であり、プリンタ制御プログラム等のファームウェアを記憶するためのメモリと共に用いることができる。

【0032】プラテンギャップ調整手段14は、プリントヘッド31とプラテン32との距離（すなわち、プラ

テンギャップPG）の調整を行うもので、図2に示すように、パルスモータ61の回転力を、回転力変換手段62を介して、直線方向の力（プリントヘッド31がプラテン32に対して近接／乖離する方向の力）に変換する手段を有している。パルスモータ61には、エンコーダ63が設けられており、プリントヘッド31が取り付けられるキャリッジ33の上方（プラテンギャップPGが最大となる位置）にはリミットスイッチ64が設けられている。

【0033】印刷媒体搬送手段15は、ユーザインタフェース17を介したユーザからの指示、または入出力インタフェース18を介したコンピュータ21からの指示により、印刷媒体Mのフィードを開始することもできるし、プリンタ11のフィーダ経路（印刷媒体の挿入口近傍）に設けられた光学式の媒体有無検知センサ19（図1参照）により印刷媒体Mのフィードを開始することもできる。なお、ユーザインタフェース17や入出力インタフェース18は、本発明における媒体情報取得手段であり、ユーザインタフェース17のディスプレイ171、コンピュータ21のプリント指示画面22においては、不揮発性メモリ13に記憶されたプラテンギャップテーブルの内容を表示することができる。媒体厚測定手段16は、その機構をプラテンギャップ調整手段14とは独立したもの（たとえば、押動子、触針等を用いた厚みセンサ等）とすることもできるが、図2では、その機構をプラテンギャップ調整手段14と共用している。

【0034】すなわち、図2に示すように、媒体厚測定手段16は、パルスモータ61、回転力変換手段62、エンコーダ63、ホルダ34（キャリッジ33の先端に取り付けられている）を機構部分に含んでいる。印刷媒体Mをプリントヘッド31とプラテン32との間に介在させた状態で、キャリッジ33の先端に取り付けられたホルダ34を印刷媒体Mに当接させることで、印刷媒体Mの媒体厚を実測することができる。すなわち、媒体Mをプリントヘッド31とプラテン32との間に介在させた状態で測定したエンコーダ63の読みと、媒体Mをプリントヘッド31をプラテン32に当接させて（両者間に何も介在させない状態で）測定したエンコーダ63の読みとの差分が、媒体Mの媒体厚の実測値となる。

【0035】なお、ホルダ34には、先端エッジ検出センサ35が取り付けられている（図1には示されているが、図2には示されていない）。この先端エッジ検出センサ35は、印刷媒体Mの印刷開始初期位置の基準位置を定めるために使用されるほか、後述するように（図7のステップS24、図8のステップS44参照）、印刷媒体Mの媒体厚の実測に際しても用いられる。

【0036】図1および図2に示すプリンタを用いて单葉の印刷媒体を印刷する場合の動作を、図3のプラテンギャップテーブル、および図4のフローチャートを参照して説明する。本実施例では、不揮発性メモリ13に

は、図3に示すプラテンギャップテーブルが書き込まれている。

【0037】図3において、コラムには、媒体情報（ここでは、媒体情報Q1, Q2, ..., Qm）に対応したプラテンギャップ値t1, t2, ..., tmが書き込まれている。いま、ユーザが、たとえば官製はがきに所望イメージの印刷するものとする。コンピュータ21に備えられているアプリケーションソフトウェアは、プリント指示画面22に、たとえば「印刷媒体種」についての欄を表示することができる。この「印刷媒体種」の欄には、たとえば「超薄」、「極薄」,...、「極厚」、または「0.3mm」、「0.5mm」,...、「4.0mm」といったような複数段階の厚さ指定メニューが表示されてもよいし「官製はがき」、「通常コピー紙」、「OHP用紙」等、媒体厚を直接は意味しない指定メニューが表示されてもよい。ここでは、ユーザはこのような欄の中から「官製はがき」を指定したものとする。

【0038】この指定の後、印刷開始がユーザにより指示されると、コンピュータ21は、プリントジョブファイルFに、媒体情報としての「官製はがき」を意味するコードを含めて、当該プリントジョブファイルFをプリンタ11に送出する。プリンタ11のプロセッサ12は、媒体情報取得手段としても機能し、コンピュータ21からプリントジョブファイルFをダウンロードすることで、媒体情報を取得することできる（S11）。

【0039】プリンタ11に、プリントジョブファイルFがダウンロードされると、媒体搬送手段15は、印刷媒体Mの搬送を開始する（S12）。一方、プロセッサ12は、媒体情報に対応するプラテンギャップPGを、不揮発性メモリ13に記憶したプラテンギャップテーブルを参照して決定する（S13）。たとえば、プロセッサ12は媒体情報Q1, Q2, ..., Qmの中から、「官製はがき」に対応する情報を見つけ出す。たとえば、Q2が「官製はがき」に対応する場合には、プロセッサ12は、t2の値をプラテンギャップ値としてプラテンギャップ調整手段14に出力する。プラテンギャップ調整手段14は、プラテンギャップPGを、プラテンギャップ値t2が示す大きさ、またはこれに近い大きさに調整し（S14）、プロセッサ12は、この後プリントジョブファイルFに含まれているイメージ（印刷データ）の印刷を、印刷データがなくなるまで実行する（S15, S16）。なお、ステップS15は、印刷実行のステップS15aと印刷データの有無判断のステップS15bからなっている。

【0040】本実施例では、印刷媒体Mを印刷する場合において、媒体厚を実測しないので、従来のプリンタによる印刷に比べて、印刷のスループットが向上する。従来のプリンタによる印刷では、図12および図13に示したように、印刷媒体Mの媒体厚を、各印刷媒体ごとに

実測している。このため、媒体厚の実測のたびに、印刷媒体Mの先端エッジを先端エッジ検出センサ92により検出し、印刷媒体Mをやや前進させ、媒体厚測定後に印刷媒体を印刷開始位置まで後退させる、といった動作が必要となる。これに対して、本実施例では印刷媒体Mの前進や後退を行う必要がないので、この点からも印刷のスループットが向上する。

【0041】先端エッジ検出センサ35は、通常、プラテンギャップPGの大きさが大きい状態での検出感度と、小さい状態での検出感度が異なる。従来、先端エッジ検出センサによる測定は、プラテンギャップPGを最大にした状態で行われる。このため、媒体厚実測時における印刷媒体Mの停止位置（言い換えるなら、印刷媒体Mの印刷開始初期位置）にバラツキ（誤差）が生じることがある。これに対して、本発明では、先端エッジ検出センサ35は、プラテンギャップPGが最大とはならない状態で媒体Mの先端エッジの検出を行うことができるので、上記の誤差が生じることはない。なお、図1のホルダ34には、先端エッジ検出センサ35が設けられているが、本実施例では、先端エッジ検出センサ34は使用していない。

【0042】図1および図2に示すプリンタ11を用いて通帳B（すなわち、複葉の帳合式印刷媒体）を印刷する場合の動作を、図5（A）の通帳Bのフィードの様子（プリンタ11はディスプレイ171を持つユーザインターフェース17が備えられている）を示す説明図、図5（B）の通帳Bの外観図、図6のプラテンギャップテーブル、および図7、図8のフローチャートを参照して説明する。

【0043】本実施例では、図5（A）に示すように通帳Bは見開き状態でプリンタ11にフィードされる。通帳Bの裏表紙面には、図5（B）に示すように、磁気コードテープMTが貼着されている。この磁気コードテープMTには、通帳番号、通帳の仕様等を示す情報が書き込まれている。図5（A）では、プリンタ11はいわゆるパーソナルタイプのもので示してある。国や地域によっては、このようなタイプのプリンタを、金融機関の顧客が使用することもある。もちろん、金融機関で一般に用いられる、比較的大型のタッチパネル式のユーザインターフェースを持つプリンタについても、本発明を適用することができる。また、図示はしないが、プリンタ11には、磁気コードリーダが設けられている。この磁気コードリーダは、通帳Bのセットの際ないしは先端エッジ検出センサ35が通帳Bの先端エッジを検出する際に、磁気コードテープMTの情報を読み込むことができる。

【0044】不揮発性メモリ13には、図6に示すプラテンギャップテーブルの内容が記憶されている。図6において、ある仕様（第1の仕様）の通帳のための媒体情報Qaに対応したプラテンギャップ値、他の仕様（第2の仕様）の通帳のための媒体情報Qbに対応したプラテ

ンギャップ値とが示されている。図6において、プラテンギャップテーブルは第1コラム～第4コラムからなる。

【0045】第1コラムは、第1の仕様の通帳のための媒体情報群（Q a）と、第2の仕様の通帳のための媒体情報群（Q b）とを区別している。第2コラムには見開き面ナンバが記載されている。見開き面ナンバは、表紙側から1葉めくると「1」、2葉めくると「2」というように定められた数値であり、第1の仕様の通帳については、1, 2, ..., N aまでの数値が、第2の仕様の通帳については、1, 2, ..., N bまでの数値が記載されている。また、第3コラムには頁ナンバが記載されている。この頁ナンバは、表紙面および裏表紙面を数えないで、最初の見開きの先端頁側面（すなわち、右側面）を「1」、後端頁側面（すなわち、左側面）を「2」として、順次、最終の見開き面の後端頁側面まで、割り振った数値であり、第1の仕様の通帳については、1, 2, ..., 2 N aまでの頁が、第2の仕様の通帳については、1, 2, ..., 2 N bまでの頁が記載されている。

【0046】さらに、第4コラムには、各頁ごとにプラテンギャップ値が記載されている。このプラテンギャップ値は、第1の仕様の通帳については、 $t_{a1}, t_{a2}, \dots, t_{a2Na}$ であり、第2の仕様の通帳については、 $t_{b1}, t_{b2}, \dots, t_{b2Nb}$ である。

【0047】以下、図7および図8のフローチャートを参照して、プリンタ11の動作を説明する。プリンタ11が待機状態（通帳のセット待ち状態）にある場合において（S21）、ユーザが通帳Bをセットすると、媒体有無検知センサ19がこれを検知し、媒体搬送手段15は通帳Bの搬送を開始する（S22）。一方、プラテンギャップ調整手段14は、プラテンギャップPGを最大にして、通帳Bが搬送されてくるのを待つ。また、先端エッジ検出センサ35は、通帳Bの先端エッジを検知しており、これを検出したときには、プロセッサ12に当該検知信号を出力する（S23）。プロセッサ12は、上記検知信号を受け取ると、印刷媒体搬送手段15に、通帳Bを所定距離だけさらに前進させて停止させる旨の指示を行う（S24）。

【0048】この後に、媒体厚測定手段16は通帳Bの先端頁側の媒体厚の実測を行い、実測結果をプロセッサに出力する（S25）。一方、磁気コードリーダは、通帳Bの裏表紙面の磁気コードテープMTの情報を読み込んで、読み込みデータをプロセッサ12に出力し（S26）、プロセッサ12は、当該読み込みデータに含まれている通帳番号に対応するプリントジョブファイルFをコンピュータ21からダウンロードする（S27）。また、プロセッサ12は、コンピュータ21に通帳Bの通帳番号に対応するプリントジョブファイルFが存在する

か否かを判断しており（S28）、プリントジョブファイルFが存在しないときには印刷媒体搬送手段15に通帳Bを排出させ（S32）、プリントジョブファイルFが存在するときには、通帳Bの仕様を判定するステップに処理を移す。なお、ステップ32の通帳Bの排出に代えて、または排出とともに、通帳の異常を喚起する警告音等を所定の手段（スピーカ等）から出力させることもできる。

【0049】プロセッサ12は、磁気コードテープMTの読み込みデータに基づき、通帳Bの仕様を以下の手順にしたがって判定する。まず、プロセッサ12は、通帳Bが第1の仕様であるかを判断し（S29）、第1の仕様である場合には後述するプラテンギャップPGを調整するステップ（S31）に処理を移すが、第1の仕様でない場合には、通帳Bが第2の仕様であるかをさらに判断する（S30）。ステップS30において、通帳Bが第2の仕様でない場合には、印刷媒体搬送手段15に通帳Bを排出させ（S32）、通帳Bが第2の仕様である場合には、次のプラテンギャップPGを調整するステップ（S31）に処理を移す。なお、第1、第2の仕様は、本発明における媒体情報であり、またプロセッサ12は、ここでは本発明における媒体情報取得手段として機能している。

【0050】プラテンギャップ調整手段14は、通帳Bが第1または第2の仕様の何れかである場合に、ステップS25における媒体厚の実測値に基づき、プラテンギャップPGを、その大きさが当該実測値と等しくなるよう調整する（S31）。

【0051】プロセッサ12は、プリントジョブファイルFに、先端頁側の印刷データがあるか否かを判断し（S33）、当該印刷データがある場合にはその印刷を実行し（S34）、当該印刷データがない場合には先端頁側の印刷データがある否かを判断するステップ（S35）に処理を移す。なお、S34の印刷実行のステップは、印刷開始のステップS34aと印刷データの有無判断のステップS34bからなっている。

【0052】プロセッサ12は、ステップS35において、印刷データがある場合には、プラテンギャップ調整手段14にプラテンギャップPGを最大にする動作を行わせ（S36）、印刷データがない場合には印刷媒体搬送手段15に通帳Bを排出させる（S32）。つぎにプロセッサ12は、通帳Bの後端頁側についてプラテンギャップPGを、不揮発性メモリ13のプラテンギャップテーブルを参照して決定する（S37）。プロセッサ12は、すでにステップS29、S30において、通帳Bが第1の仕様のものか、第2の仕様のものかを知っているし、ステップS25において、通帳Bの先端頁側の実測結果を得ている。したがって、プロセッサ12は、ステップS25において実測した先端頁が、どの仕様の何頁目であるかを、プラテンギャップテーブルを参照して

知ることができる。

【0053】たとえば、通帳Bが第1の仕様であることがわかっている場合において、通帳Bの先端頁側の実測値Tが、プラテンギャップ値ta3に等しかったとすると、現在の見開き面の先端頁側は3頁であることがわかる。したがって、後端頁側(4頁)のプラテンギャップPGの大きさは、媒体情報群Qa中に示されているta4であることがわかる。

【0054】ゆえに、プラテンギャップ調整手段14は、プラテンギャップPGを、プラテンギャップ値(上記の例ではta4)が示す大きさに調整し(S38)、プロセッサ12は、この後、プリントジョブファイルFに含まれている後端頁側の印刷データの印刷を開始する(S39)。なお、ステップS39は、印刷実行のステップS39aと印刷データの有無判断のステップS39bからなっている。印刷媒体Mの後端頁側の印刷が終了すると、プロセッサ12は印刷媒体搬送手段15に通帳Bを排出させ(S32)、処理を待機状態(S21)に戻す。

【0055】ところで、プロセッサ12は、印刷データが後端頁側から前端頁側にわたっているか否かをプリントジョブファイルFから知ることができる。印刷データが後端頁側から前端頁側場合にわたる場合には、ユーザインターフェース17のディスプレイ171に「次頁を開き、セットしなおし」を表示し、ユーザ(操作者)に、当該通帳Bのセットのしなおしを要求することができる。プロセッサ12は、セットしなおされた通帳Bの、次の見開き面の先端頁側のプラテンギャップPGの値を、不揮発性メモリ13のプラテンギャップテーブルを参照して知ることができる。すなわち、この場合にも、媒体厚の実測をすることなく、当該見開き面の先端頁側についての印刷を開始することができる。

【0056】上記の実施例では、通帳(複葉の見開き式印刷媒体)Bを印刷する場合において、後端頁側については媒体厚を実測しないので、従来のプリンタによる印刷に比べて、印刷のスループットが向上する。なお、上記実施例では、通帳Bの後端頁側の印刷に際しても、プラテンギャップPGを最大にしているが(S36)、後端頁側のプラテンギャップ値は、先端頁側の印刷終了前に決定することができる。したがって、必ずしもプラテンギャップPGを最大にする必要はなく、たとえばステップS36において調整するプラテンギャップPGを、後端頁側を印刷するときのプラテンギャップPGの大きさまたはこれに近い大きさとすることができます。

【0057】なお、図7、図8に示した駆動方法を応用して通帳Bの不正使用を判定することもできる。この場合には、プラテンギャップ調整手段14によりプラテンギャップPGを適正な値に調整する際に(図8のステップS38参照)、プラテンギャップエラー(プラテンギャップPGの実際が、目標値から許容範囲外れることに

起因するエラー)が生じたときには、通帳Bの不正使用を疑うことができる。しかし、より高い精度で通帳Bの不正使用を判定しようとする場合には、次に述べる方法によることが好適である。

【0058】以下、図1および図2に示すプリンタを用いて通帳Bの不正使用を高精度で判定するための動作を、図5(A)、(B)、図6、ならびに図9および図10のフローチャートを参照して説明する。本実施例において使用されるテーブルも、図6に示したものと内容は同一である。ただし、図7、図8のフローチャートにより示した実施例では、図6の第4コラムに記載されたta1, ta2, ..., ta2Na, tb1, tb2, ..., tb2Nbを、「プラテンギャップ値」と称した。本実施例では、これらの値を、プラテンギャップの大きさを調整するために用いてはおらず、後述するように、媒体厚実測値の比較データとして用いている。したがって、本実施例では、第4コラムに記載された値を「媒体厚予測値」と称する。また、同様の事情から、不揮発性メモリ13に記憶されているテーブルを「媒体厚予測値テーブル」と称する。

【0059】図9、図10のS41～S54までのステップは、図7、図8のS21～S34までのステップと実質的に同一であるので、プリンタ11が待機状態となるステップS41から、プラテンギャップ調整手段14が、通帳Bの先端頁側について印刷実行を行うステップS54までの説明は省略する。

【0060】本実施例では、プロセッサ12は、ステップS54の後に、プラテンギャップ調整手段14にプラテンギャップPGを最大にする動作を行わせ(S55)、印刷媒体搬送手段15により、印刷初期位置となる位置よりもやや通帳Bを前進させる。そして、媒体厚測定手段16は、プリントジョブファイルFに後端頁側の印刷データが含まれているか否かによらず、後端頁側の媒体厚の実測を行い、実測結果をプロセッサ12に出力し(S56)、プロセッサ12はこの実測値が後端頁側の媒体厚の予測値に等しいか否かを判断する(S57)。

【0061】プロセッサ12は、すでにステップS49、S50において、通帳Bが第1の仕様のものか、第2の仕様のものかを知っているし、ステップS45において、通帳Bの先端頁側の実測結果を得ている。したがって、プロセッサ12は、ステップS45において実測した先端頁が、どの仕様の何頁目のものであるかを、不揮発性メモリ13の媒体厚予測値テーブルを参照して知ることができる。たとえば、通帳Bの先端頁側の実測値Tが、プラテンギャップ値ta3に等しかったとすると、現在の見開き面の先端頁側は3頁であることがわかる。したがって、後端頁側(4頁)の媒体厚はta4であることが予想される。

【0062】ステップS57において、媒体厚実測値と

媒体厚予測値との差が所定の閾値以下であるときは、通帳Bは正当であるので、プロセッサ12は、媒体厚実測値に基づき、プラテンギャップPGを調整し、通帳Bの後端頁側について印刷データがあるか否かを判断(S58)する。ステップS57において、媒体厚実測値と媒体厚予測値との差が所定の閾値を超えるときには、通帳Bは不正であると判断し、スピーカから警告音を発する等の警告を行う(S60)。ステップS58において、後端頁側について印刷データがあるときは、プロセッサ12は、当該印刷データについて印刷を実行し(S59)。た後、印刷媒体搬送手段15に通帳Bを排出させ(S52)、また後端頁側について印刷データがないときにも、印刷媒体搬送手段15に通帳Bを排出させる(S52)。

【0063】

【発明の効果】本発明は上記のように構成したので、印刷媒体が単葉のものであっても、複葉のものであっても、印刷のスループットを向上させることができる、また印刷媒体の不正使用を簡易に判定することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の実施例に用いるプリンタの一実施例を示すブロック図である。

【図2】本発明の、プラテンギャップ調整手段およびプラテンギャップ調整手段の機構部分を示す図である。

【図3】単葉の印刷媒体を印刷する場合に用いるプラテンギャップテーブルの一例を示す図である。

【図4】単葉の印刷媒体を印刷する場合の動作を示すフローチャートである。

【図5】(A)は通帳を印刷する場合における、通帳フィードの様子を示す説明図、(B)は通帳の概略を示す図である。

【図6】通帳を印刷する場合に用いるプラテンギャップテーブルの一例を示す図である。

【図7】通帳を印刷する場合の動作を示すフローチャー

ト(S21～S30, S32)である。

【図8】通帳を印刷する場合の動作を示すフローチャート(S31, S33～S39)である。

【図9】通帳の不正使用を判定する場合の動作を示すフローチャート(S41～S50, S52)である。

【図10】通帳の不正使用を判定する場合の動作を示すフローチャート(S51, S53～S60)である。

【図11】従来のプリンタの構成を示す説明図であり、(A)は全体概要図、(B)はキャリッジ近傍の部分図である。

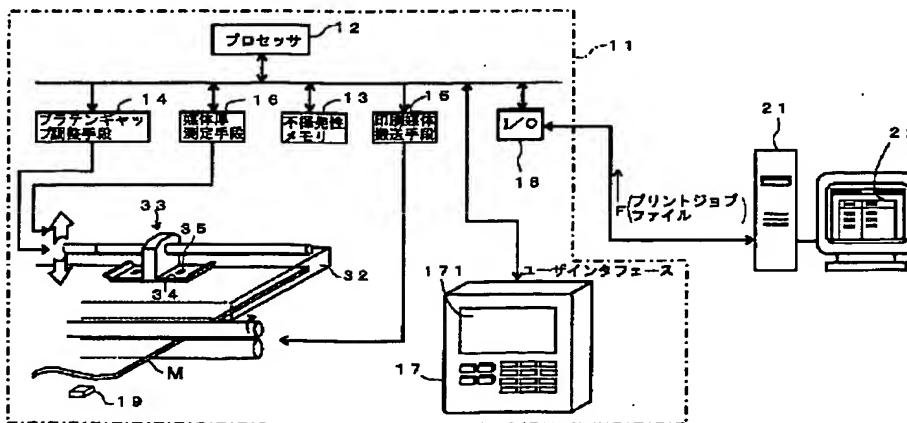
【図12】単葉の印刷媒体を印刷する場合に用いる従来のプリンタの動作を示すフローチャートである。

【図13】複葉の見開き式印刷媒体を印刷する場合に用いる従来のプリンタの動作を示すフローチャートである。

【符号の説明】

- | | | |
|-----|-------------|--------------|
| 1 1 | プリンタ | |
| 1 2 | プロセッサ | |
| 1 3 | 不揮発性メモリ | |
| 20 | 1 4 | プラテンギャップ調整手段 |
| | 1 5 | 印刷媒体搬送手段 |
| | 1 6 | 媒体厚測定手段 |
| | 1 7 | ユーザインターフェース |
| | 1 7 1 | ディスプレイ |
| | 1 8 | 入出力インタフェース |
| | 1 9 | 媒体有無検知センサ |
| | 2 1 | コンピュータ |
| | 2 2 | プリント指示画面 |
| 30 | 3 2 | プラテン |
| | 3 3 | キャリッジ |
| | 3 4 | ホルダ |
| | 3 5 | 先端エッジ検出センサ |
| M | 印刷媒体 | |
| F | プリントジョブファイル | |

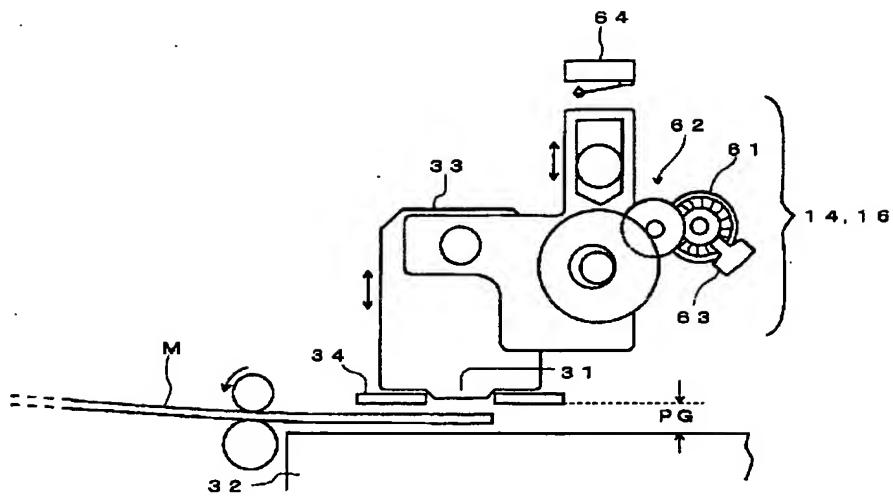
【図1】



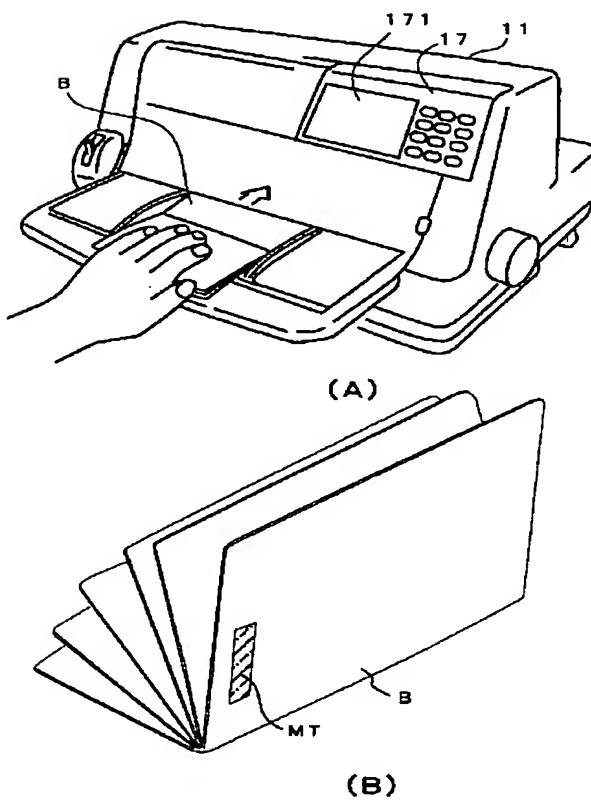
【図3】

媒体情報	プラテン ギャップ
Q ₁	t ₁
Q ₂	t ₂
Q ₃	t ₃
•	•
•	•
Q _m	t _m

【図2】



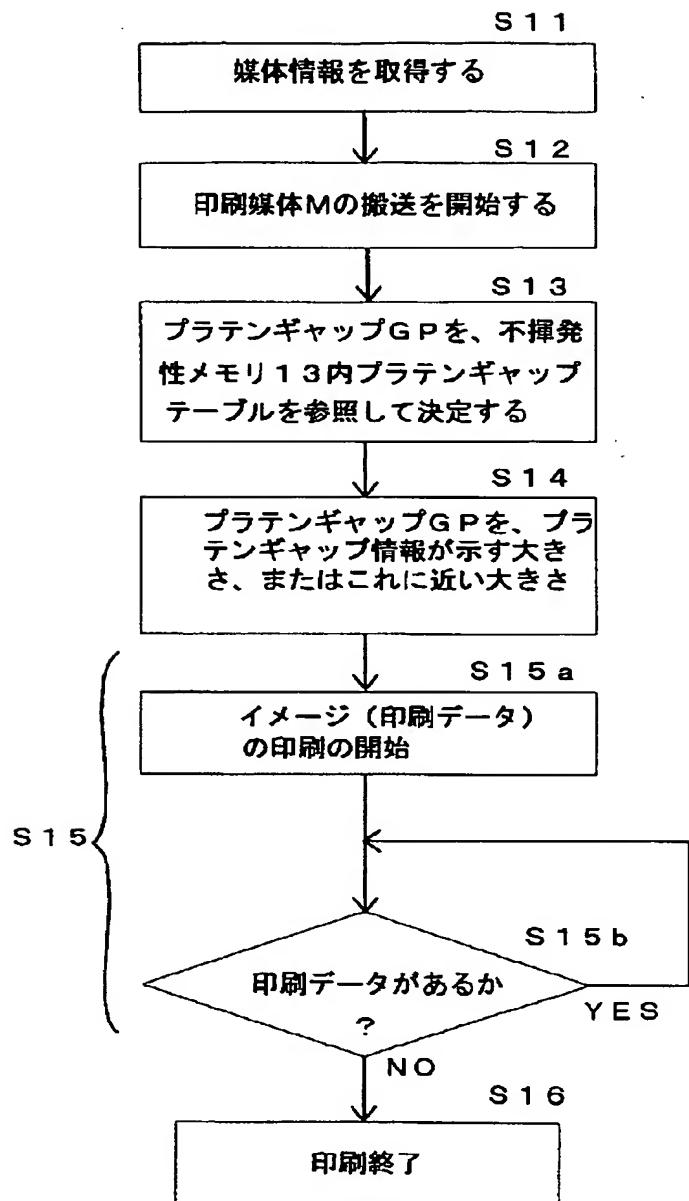
【図5】



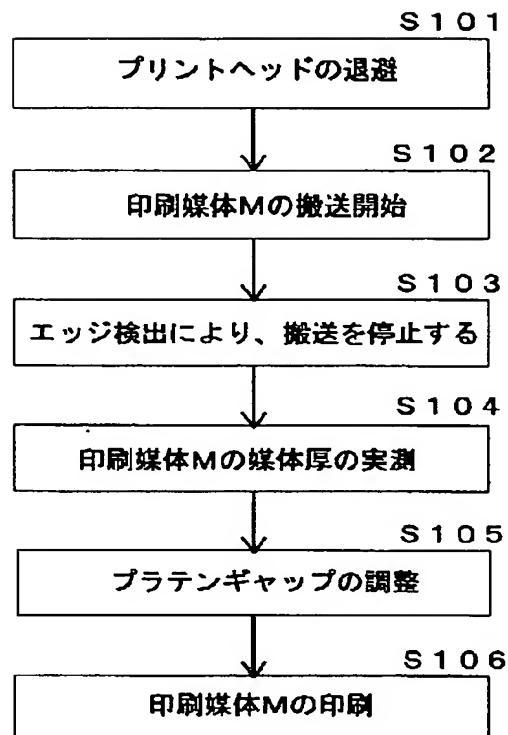
【図6】

	見開き面 ナンバ	先端頁側 頁ナンバ	プラテンギ ヤップ値 (媒体厚予測 値)
		後端頁側 頁ナンバ	
Qa	1	1	t_{a1}
	2	2	t_{a2}
	3	3	t_{a3}
	4	4	t_{a4}
	⋮	⋮	⋮
Na	2 Na-1	t_{an-1}	
	2 Na	T_{an}	
	1	t_{b1}	
Qb	2	t_{b2}	
	3	t_{b3}	
	4	t_{b4}	
	⋮	⋮	⋮
	2 Nb-1	T_{bn-1}	
Nb	2 Nb	T_{bn}	

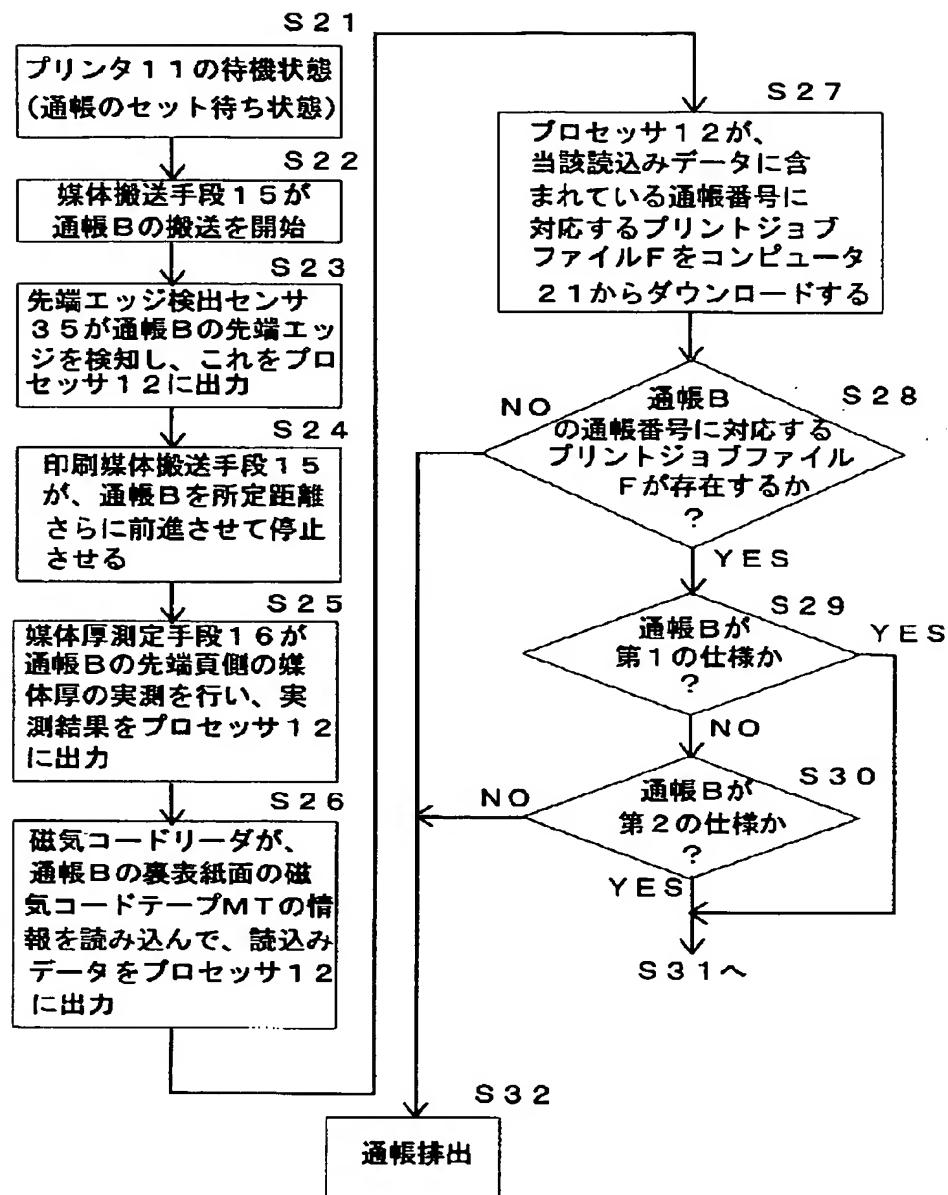
【図4】



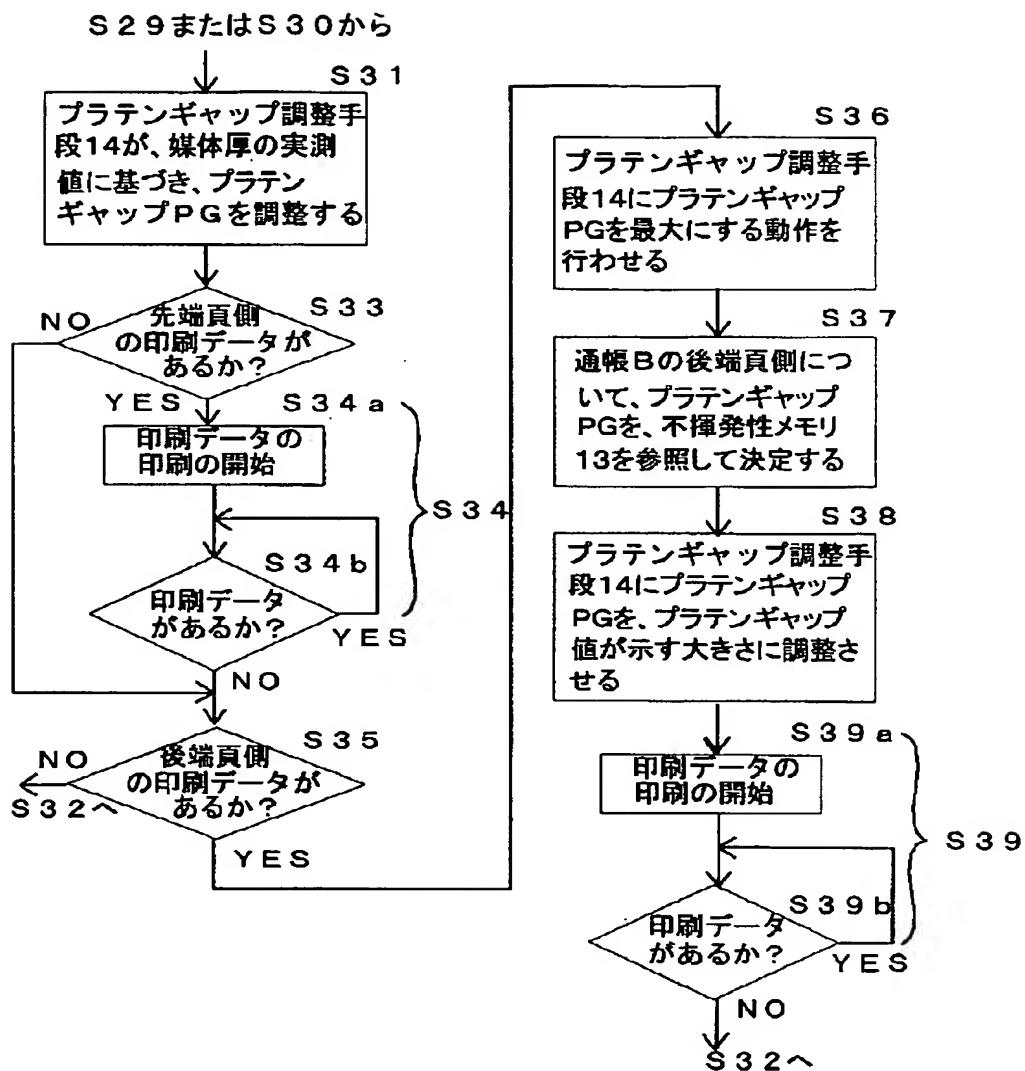
【図12】



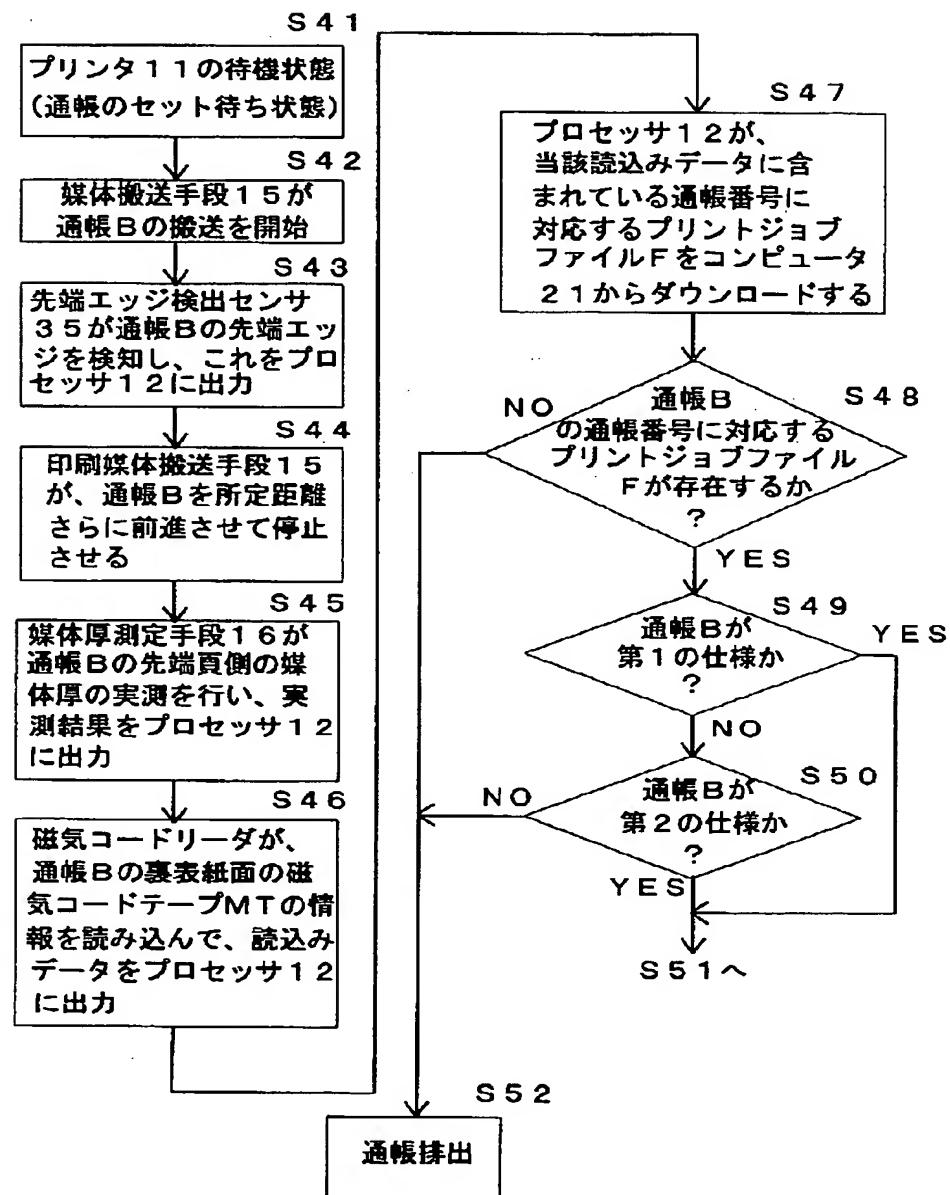
【図7】



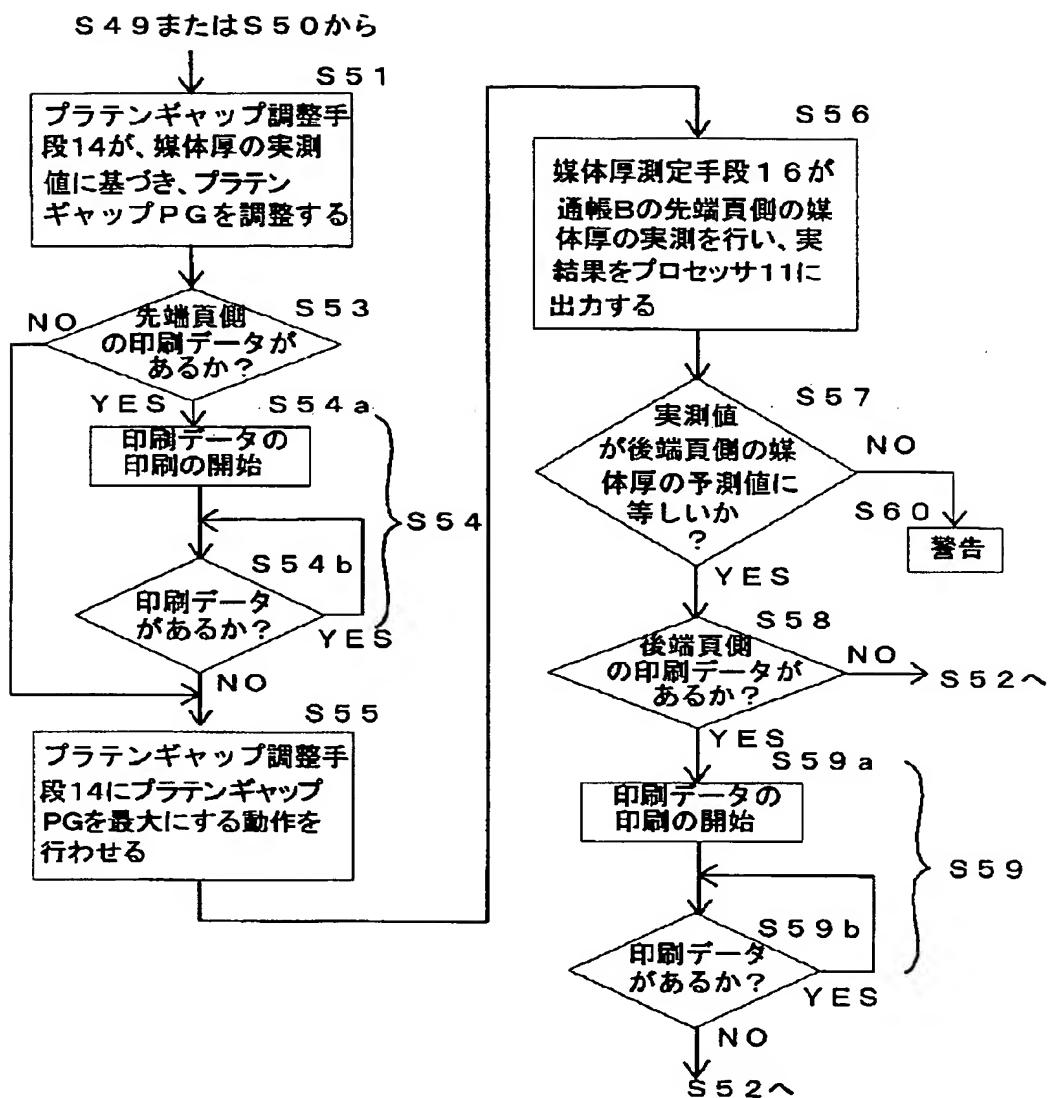
【図8】



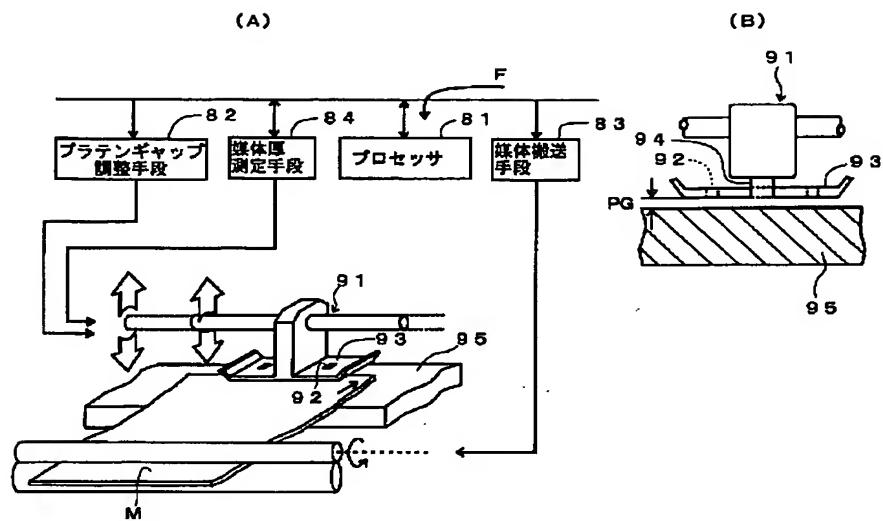
【図9】



【図10】



【図11】



【図13】

